



JPW

PATENT
0630-1975P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Dong-Hoon LEE et al. Conf.: UNKNOWN
Appl. No.: 10/825,414 Group: UNASSIGNED
Filed: April 16, 2004 Examiner: UNASSIGNED
For: COLOR FILTER PANEL AND ITS FABRICATION
METHOD USING EXPOSURE

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

June 21, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
KOREA	10-2003-0083772	November 24, 2003

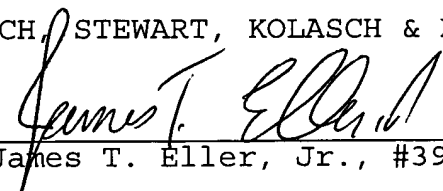
A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By


James T. Eller, Jr., #39,538

JTE/EHC/te
0630-1975P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

(Rev. 02/12/2004)

Applic no: 10/825,414
Filing date: 4/16/04
Inventor: Dong-Hoon Lee
et al
Docket NO: 0630-1975 P
BSKB 7032058000



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0083772
Application Number

출원년월일 : 2003년 11월 24일
Date of Application NOV 24, 2003

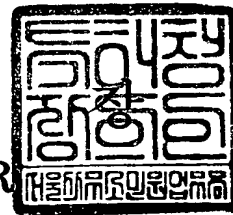
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2004 년 02 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0016
【제출일자】	2003.11.24
【국제특허분류】	G02F 1/133
【발명의 명칭】	배면노광을 이용한 컬러필터 기판 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	COLOR FILTER SUSTRATE AND FABRICATION METHOD THEREOF USING BACK EXPOSURE
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	1999-055150-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동훈
【성명의 영문표기】	LEE, Dong Hoon
【주민등록번호】	640729-1821015
【우편번호】	730-040
【주소】	경상북도 구미시 형곡동 풍림2차아파트 205동 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박재석
【성명의 영문표기】	PARK, Jea Seok
【주민등록번호】	711205-1691031
【우편번호】	702-260
【주소】	대구광역시 북구 태전동 대백1차아파트 103동 908호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	4	면	4,000	원
---------	---	---	-------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	33,000	원		
------	--------	---	--	--

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 컬러필터 기판을 제조하는 공정에 관한 것으로서, 특히 마스크 수를 줄여 공정을 단순화하고 생산량을 향상시키는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 컬러필터 제조 공정은 특히, 블랙매트릭스를 형성하는 단계 및 서브 컬러필터층을 형성하는 단계에서 스페이서 형성을 위한 개구부를 형성하고 상기 개구부를 통하여 배면노광함으로써 스페이서 형성을 위해 사용되는 마스크 수를 줄이는 효과를 얻을 수 있다.

【대표도】

도 6e

【색인어】

배면노광, 개구부, 컬러필터 기판.

【명세서】

【발명의 명칭】

배면노광을 이용한 컬러필터 기판 및 그 제조방법{COLOR FILTER SUSTRATE AND FABRICATION METHOD THEREOF USING BACK EXPOSURE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 액정표시소자의 대략적 구성을 나타내는 사시도.

도 2는 종래의 컬러필터 기판의 구조를 나타내는 단면도.

도 3a~ 3d는 종래의 컬러필터 기판의 제조공정을 나타내는 수순도.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 의한 컬러필터 기판의 구조를 나타내는 단면도.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 의한 컬러필터 기판의 구조를 나타내는 평면도.

도 6a~6e는 본 발명의 일 실시 예에 의한 컬러필터 기판의 공정 수순도.

도 7은 본 발명의 일 실시 예로서 평탄화막을 포함하는 컬러필터 기판의 단면도.

***** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *****

401:기판

402:블랙매트릭스

403: 개구부 404:컬러필터층

405:공통전극 406:스페이서

407: 배향막 701: 평탄화막

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 액정표시소자의 제조방법에 관한 것으로 특히, 마스크 수를 저감하여 컬러필터 기판을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법에 관한 것이다.
- <14> 액정표시소자는 인가되는 신호에 따라 구동하는 액정을 사용하여 영상을 표현하는 장치로서 크게 상부 기판과 하부 기판으로 구성된다.
- <15> 보통, 상부 기판은 영상을 컬러로 표시하기 위한 컬러필터 기판으로 구성되고 하부 기판은 단위화소가 매트릭스 형태로 배열되며 각 단위화소마다 스위칭소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 TFT)를 구비하는 TFT어레이 기판으로 구성된다.
- <16> 도 1을 통하여 상부 기판(150)과 하부 기판(100)으로 구성되는 액정표시소자(Liquid Crystal Display Device, 이하 LCD) 패널의 구조를 살펴본다.
- <17> 도 1에서 도시된 바와 같이, 하부 기판(100)에는 다수의 게이트 라인(101)이 서로 평행하게 배열되어 있다. 또한 상기 게이트 라인(101)과 서로 수직하게 배열되며 서로 평행한 다수의 데이터 라인(102)이 배열되어 있다. 상기의 게이트 라인(101)과 데이터 라인(102)의 교차에 의해 단위화소 영역이 정의되며, 상기 정의된 단위화소는 매트릭스 배열을 하고 있다.
- <18> 또한 상기 게이트 라인(101)과 데이터 라인(102)의 교차영역마다 단위화소를 구동하기 위한 스위칭소자(103)가 형성되어 있다.

- <19> 스위칭소자로서 통상 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)가 사용되는데, 상기 TFT는 게이트 전극, 소오스, 드레인 전극 및 채널층을 포함하여 구성되며 상기 게이트 전극 및 소오스, 드레인 전극은 상기 게이트 라인(101) 및 데이터 라인(102)과 각각 연결되어 있다.
- <20> 또한 상기 하부 기판(100)에는 액정(110)에 전계를 인가하기 위한 화소 전극(104)이 형성되어 있고 상기 화소 전극(104) 상에는 액정(110)의 초기배향을 위한 배향막(미도시)이 하부 기판(100) 전면에서 형성되어 있다. 상기 배향막은 폴리이미드(polyimide)계열의 유기막을 주로 사용하며 배향막을 도포한 후에 형광 등으로 상기 배향막을 문지르는 러빙공정을 통해 액정의 초기배향을 위한 준비를 한다.
- <21> 또한 상기 배향막 상에는 합착한 후 하부 기판(100)과 상부 기판(150) 간의 간격을 일정하게 유지하기 위한 스페이서(미도시)가 분포되어 있다.
- <22> 또한 하부 기판(100)의 화소 영역 외곽으로는 상부 기판과 하부 기판을 합착하며 주입되는 액정이 유출되는 것을 방지하기 위한 실런트(미도시)가 형성되어 있다.
- <23> 다음으로, 액정을 컬러로 표시하기 위한 상부 기판(150)의 구조를 살펴본다.
- <24> 상부 기판(150)은 하부 기판(100)으로부터 조사되는 빛 중 불필요한 빛을 차단하기 위한 블랙매트릭스(151)가 매트릭스 형태로 배열되어 있으며, 상기 블랙매트릭스 위에 영상을 컬러로 표현하기 위한 컬러필터가 형성된다. 보통 적, 녹, 청의 서브 컬러필터층(152)이 단위화소당 일조를 이루며 형성되어 있다.
- <25> 컬러필터 상부에는 컬러필터층의 단차를 보상하기 위한 평탄화막(153)이 형성될 수 있다.

- <26> 상기 평탄화막(153)상에 하부 기판(100)의 화소 전극(104)과 함께 액정에 전계를 인가하기 위한 공통전극(154)이 형성되고 공통전극(154) 위에는 액정의 초기배향을 위한 배향막(미도시)이 형성된다. 상기 배향막 상에 합착 후 상부 기판(150)과 하부 기판(100)의 셀 갭을 유지하기 위한 스페이서(도 2의 206)가 형성될 수 있다. 상기 스페이서(206)는 상부 기판(150) 또는 하부 기판(100) 중 어느 하나에 형성된다.
- <27> 이하 도 2를 통하여 액정표시소자의 상부 기판으로서 컬러필터 기판의 구조를 간략히 살펴본다.
- <28> 컬러필터 기판에는 투명 재질의 기판(201) 상에 블랙매트릭스(202)가 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(202)는 액정표시소자의 하부 기판인 TFT어레이 기판으로부터 진행되어 오는 빛 중 불필요한 빛을 차단하는 불투명의 금속 박막 또는 화학 수지일 수 있다.
- <29> 상기 블랙매트릭스(202)는 TFT어레이 기판에 종횡으로 배열된 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되도록 매트릭스형으로 배열되어 있다. 블랙매트릭스에 의해 정의되는 화소영역에는 영상을 컬러로 표현하기 위한 컬러수지가 형성되어 있다. 상기 컬러수지는 적, 녹, 청색으로 구성되며 단위화소당 일조를 이루며 배열되어 있다.
- <30> 또한, 상기 컬러필터층(203) 상에는 컬러필터의 단차를 보상하고 상기 컬러필터층을 보호하기 위한 투명한 평탄화막(204)이 더 형성되어 있다.
- <31> 상기 평탄화막(204) 상에 액정에 전계를 인가하기 위한 투명한 전극으로 이루어진 공통전극(205)이 더 형성되어 있으며, 그 상부에는 액정표시소자의 셀 갭을 유지하기 위한 스페이서(206)가 형성되어 있다.

- <32> 또한, 상기 스페이서(206) 상에 컬러필터 기판과 TFT어레이 기판 사이에 주입되는 액정의 초기배향을 위한 배향막(207)이 더 형성되어 있다.
- <33> 다음으로, 상기와 같은 구조를 취하는 액정표시소자의 컬러필터 기판의 제조 공정을 도 3a~3d를 통하여 간략히 살펴본다.
- <34> 먼저, 투명한 기판 상에 블랙매트릭스를 형성하기 위한 금속 재질 또는 수지형의 블랙매트릭스 형성물질 층을 형성한다.
- <35> 일반적으로 블랙매트릭스는 적, 녹, 청의 서브컬러필터 사이에 형성되며 하부 TFT어레이 기판의 화소전극의 주변부에 형성되는 반전 도메인(reverse tilt domain)을 통과하는 빛을 차단하는 것을 목적으로 한다.
- <36> 일반적으로 블랙매트릭스의 재질로는 광밀도(optical density)가 3.5이상인 크롬(Cr)등의 금속박막을 사용하거나 카본(carbon)등의 유기재료가 주로 쓰이며 저 반사를 목적으로는 크롬/산화크롬(Cr/CrO_x)등의 이중막을 사용하기도 한다.
- <37> 블랙매트릭스의 재질로써 금속 박막을 사용할 경우에는 마스크와 노광공정을 이용한 사진식각 공정을 통하여 일정한 패턴으로 형성할 수 있고, 감광성의 유기재료의 수지를 사용할 경우에는 마스크를 적용한 노광공정과 현상공정을 통하여 일정한 패턴을 형성할 수 있다.
- <38> 도 3a에서는 기판(201) 상에 일정한 패턴으로 형성된 블랙매트릭스(202)를 도시하고 있다. 상기한 바와 같이, 기판 상에 블랙매트릭스를 형성하기 위해서는 블랙매트릭스의 패턴을 포함하는 제 1마스크가 필요하다.
- <39> 상기 블랙매트릭스(202)를 형성한 다음, 도 3b에서와 같이, 영상을 컬러로 표현하기 위한 적, 녹, 청색으로 구성되는 컬러필터층(203)을 형성한다.

- <40> 컬러필터 제조공정은 염색법, 전착법, 안료분산법, 인쇄법등 여러가지가 있는데 일 예로서 안료분산법에 의한 컬러필터 제조공정을 설명한다.
- <41> 먼저, 적, 녹, 청색을 띠는 컬러수지 중 어느하나를 상기의 블랙매트릭스(202)가 형성된 기관(201) 전면에 도포하고(여기서는 적, 녹, 청색순으로 도포하는 것을 기준으로 설명한다. 컬러수지의 도포 순서는 상관없다.)선택적으로 노광하여 원하는 영역에 적색의 서브 컬러필터(203a)를 형성한다.
- <42> 다음으로 상기의 적색의 서브 컬러필터가 형성된 기관 위에 녹색의 컬러수지를 도포하고 선택적 노광을 통한 녹색의 서브 컬러필터(203b)를 해당영역에 패터닝한다. 청색에 대해서도 상기의 과정을 반복함으로써 청색의 서브컬러필터(203c)를 형성한다. 상기의 컬러필터층을 형성하기 위해서는 제 2마스크를 이용하여 노광공정을 반복함으로써 형성될 수 있다.
- <43> 즉, 적, 녹, 청색의 서브 컬러필터를 형성하기 위해서는 노광, 현상, 세정으로 이루어지는 3번의 마스크 공정을 실시해야 한다.
- <44> 컬러필터층(203)이 형성된 다음으로, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 컬러필터층의 단차를 보상하기 위한 유기막 성분의 투명한 평탄화막(204)을 형성한다. 평탄화막은 특히, 컬러필터층으로 유기막을 사용할 경우, 컬러필터층의 단차가 크게 발생하기 때문에 필수적이다. 컬러필터층으로 금속박막을 사용할 경우에는 블랙매트릭스가 얇은 박막으로 형성될 수 있으므로 평탄화막이 불필요할 수 있다.
- <45> 상기 평탄화막(204)을 형성한 다음으로, 액정 층에 전계를 인가하기 위한 투명전극인 ITO(Indium Tin Oxide)막(205)을 더 형성한다. 상기 ITO막은 공통전극(205)으로 작용한다.

- <46> 상기 공통전극(205) 상에 액정표시장치의 셀 갭을 일정하게 유지하기 위하여 스페이서 (206)를 형성한다. 스페이서는 볼(ball) 형의 스페이서를 기판 상에 분사하여 형성하는 산포방 식과 일정한 크기, 높이 및 위치를 결정할 수 있는 패턴방식을 사용할 수 있다.
- <47> 산포방식은 알코올 등에 스페이서를 혼합하여 분사하는 습식산포법과 스페이서만을 산포 하는 건식산포법으로 나눌 수 있다. 또한 건식산포법에는 정전기를 이용하는 건식산포법과 기 체의 압력을 이용하는 제전산포법이 있는데 정전기에 취약한 액정셀구조에는 제전산포법이 주 로 사용된다.
- <48> 산포방식은 산포되는 스페이서의 크기, 위치 및 높이 등을 결정할 수 없기 때문에 개구 율을 증가시킬 수 있는 컬럼스페이서 형성방법이 사용되고 있다.
- <49> 컬럼스페이서 형성방법은 감광성의 스페이서 형성용 수지를 상기 공통전극 상에 도포하 고 마스크를 사용하여 노광공정을 실시하고 이어 현상공정 및 세정공정을 실시하여 일정한 패 턴을 형성한다. 이때 마스크 공정이 더 필요하게 된다.
- <50> 공통전극 상에 상기 스페이서가 형성된 다음에 액정의 초기배향을 위하여 폴리이미드 등 의 유기막을 증착하고 일정한 방향으로 러빙을 실시함으로써 배향막 형성 공정을 실시한다.
- <51> 상기의 결과, 액정표시장치의 컬러필터 기판 형성공정이 완성된다.
- <52> 그런데, 상기에서 설명한 바와 같이 종래의 컬러필터 기판의 제조 공정에 있어서는 많은 마스크 공정이 필요하기 때문에 공정 지연의 원인이 되고 생산량 감소에 주요 원인이 된다. 하나의 마스크 공정은 감광막의 증착공정, 노광공정, 현상공정, 세정공정 등의 일련의 공정을 진행하여야 하므로 하나의 마스크 공정을 줄이는 것은 생산량 및 액정표시장치의 제조 비용을 줄이는데 기여하는 바가 크다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<53> 본 발명은 상기에서 설명한 바와 같이, 액정표시장치의 컬러필터 기판을 제조하기 위해 사용되는 마스크 수를 줄여 공정을 단순화하고 컬러필터 기판 제조비용을 줄이는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<54> 본 발명의 컬러필터 기판은 기판 상에 형성되는 제 1 개구부를 구비하는 블랙매트릭스; 상기 블랙매트릭스 상에 형성되며 제 2 개구부를 구비하는 컬러필터층; 상기 제 1 개구부 및 제 2 개구부 상에 형성되는 스페이서를 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 컬러필터 기판은 상기 컬러필터층 상에 공통전극을 더 구비할 수 있다. 또한, 상기 공통전극과 컬러필터층 사이에 평탄화막을 더 구비할 수 있다. 또한, 상기 스페이서 상에 배향막을 더 구비할 수 있다.

<55> 본 발명의 컬러필터 기판 제조방법은 기판 상에 제 1 개구부를 포함하는 블랙매트릭스를 형성하는 단계; 상기 블랙매트릭스 상에 제 2 개구부를 포함하는 컬러필터층을 형성하는 단계; 상기 컬러필터층 상에 감광성 유기막을 형성하는 단계; 배면노광에 의해 상기 유기막을 노광하여 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 컬러필터층 상에 공통전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 공통전극과 컬러필터층 사이에 평탄화막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 스페이서 상에 배향막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

<56> 이하, 도 4 및 도 5를 통하여 본 발명의 일 실시 예에 의한 컬러필터 기판의 구조에 대해서 살펴본다.

- <57> 도4는 본 발명의 컬러필터 기판의 구조를 나타내는 단면도로, 본 발명의 컬러필터 기판은 투명한 기판(401) 상에 매트릭스 배열을 하는 불투명한 블랙매트릭스(402)가 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(402)의 일부에는 기판으로 부터 조사되는 광이 상부로 투과될 수 있도록 개구부(403)가 형성되어 있다. 상기 개구부(403)는 상기 블랙매트릭스(402) 내에 형성되는 제 1 개구부와 컬러필터층 내에 형성되는 제 2 개구부로 구분된다. 상기 제 2 개구부는 적어도 제 1 개구부와 같은 크기로 형성된다. 상기 블랙매트릭스의 재질로는 크롬(Cr) 또는 크롬 산화막(CrOx)일 수 있으며 고분자 등의 수지형일 수도 있다.
- <58> 또한, 개구부(403)가 형성된 블랙매트릭스(402)를 포함하는 기판(401) 상에는 적, 녹, 청색의 서브 컬러필터층이 일조를 이루며 하나의 단위화소를 형성하는 컬러필터층(404)이 형성되어 있다. 상기 컬러필터층(404)은 상기 블랙매트릭스 사이에 형성되며 상기 블랙매트릭스 위에도 형성될 수 있다.
- <59> 또한, 상기 컬러필터층(404) 상에는 액정에 전계를 인가하는 공통전극(405)이 형성되어 있다. 상기 공통전극(405)은 투명한 전극인 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성될 수 있다.
- <60> 또한, 상기 개구부(403) 상에는 액정패널의 셀 갭을 유지하기 위한 스페이서(406)가 형성되어 있으며 액정패널의 크기에 따라 다양한 면적 밀도로 형성될 수 있다.
- <61> 또한, 상기 스페이서(406) 상에는 액정의 초기배향을 위한 배향막(407)이 형성되어 있다.
- <62> 특히, 상기 스페이서(406)는 블랙매트릭스 상에 형성되면서도 4개의 서브컬러필터층들이 서로 인접하는 교차영역에 형성될 수 있다. 그러므로 상기 개구부 또한 4개의 서브컬러필터층

들이 서로 인접하는 교차영역에 형성될 수 있다. 따라서 상기 스페이서 형성위치에 따라서 상기 개구부 위치가 될 수 있다. 또한, 상기 스페이서(406)는 상기 개구부를 통하여 빛이 새지 않도록 불투명인 것이 바람직하다.

<63> 도 5를 통하여 상기 개구부(403)를 구비하는 본 발명의 컬러필터 기판의 구조를 나타내는 평면도를 살펴본다. 상기 개구부(403)는 블랙매트릭스에 형성되는 제 1 개구부와 컬러필터층에 형성되는 제 2 개구부로 구성될 수 있다.

<64> 상기 개구부를 상세히 살펴보면, 기판(401) 상에는 매트릭스 배열을 하는 블랙매트릭스(402)가 형성되고 상기 블랙매트릭스의 소정의 위치에는 기판의 하부에서 조사되는 광이 투과될 수 있도록 제 1 개구부가 형성된다.

<65> 상기 제 1 개구부는 블랙매트릭스 내에 형성되면서도 특히, 4개의 서브컬러필터층이 인접하는 블랙매트릭스의 교차영역에 형성되는 것이 바람직하다. 그러나 상기 제 1 개구부의 위치는 상기 교차영역으로 제한되는 것은 아니다.

<66> 또한, 상기 블랙매트릭스(402) 사이에는 적, 녹, 청색의 서브컬러필터가 일조를 이루어 하나의 단위화소를 구성하는 컬러필터층(404)이 형성된다. 상기 컬러필터층(404)에는 제 2 개구부가 형성되어 있으며 상기 제 2 개구부는 상기 제 1 개구부 위에 형성된다. 또한 상기 제 2 개구부는 상기 제 1 개구부의 크기보다 크거나 같도록 형성된다.

<67> 상기 컬러필터층(404)은 서브컬러필터층들이 서로 분리되어 형성되는 아일랜드이거나 동일한 서브컬러필터층이 일렬로 형성되는 스트라이프(stripe)형일 수 있다.

<68> 한편, 상기 개구부(403) 상에 스페이서가 형성되어 액정 패널의 셀 갭을 유지한다. 상기 스페이서는 개구부(403) 상에 형성되므로 상기 개구부를 통해 기판과 서로 맞닿을 수 있다.

다만, 컬러필터층 상에 공통전극이 더 형성될 경우에는 상기 스페이서는 공통전극을 사이에 두고 기판과 접한다. 그러므로 상기 스페이서는 하부 기판으로부터 조사되는 빛이 투과할 수 없도록 불투명한 재료를 사용한다.

<69> 이하, 상기 구조를 가지는 컬러필터 기판의 제조공정을 도 6a~6e을 통하여 상세히 살펴본다.

<70> 도 6a에 도시된 바와 같이, 투명한 기판(401) 상에 제 1 개구부(403a)를 포함하는 블랙 매트릭스(402)를 형성한다. 상기 개구부를 포함하는 블랙매트릭스(402)는 기판(401) 상에 블랙매트릭스 재질의 박막을 형성하는 단계, 상기 블랙매트릭스 재질의 박막 상에 감광막(미도시)을 도포하는 단계, 제 1 개구부 패턴을 포함하는 마스크를 적용하고 사진 식각 공정 하는 단계를 통하여 형성될 수 있다. 특히, 블랙매트릭스 재질로 크롬(Cr) 또는 크롬산화막(CrOx)등의 금속 재질을 적용하는 경우에는 금속 패턴 형성에 효과적인 사진식각 공정을 적용할 수 있다.

<71> 한편, 블랙매트릭스 재질로 감광성의 유기막인 카본 블랙 수지를 사용할 경우에는 개구부 패턴을 포함하는 마스크를 적용하고 노광공정 및 현상공정을 통하여 개구부를 포함하는 블랙매트릭스를 형성할 수 있다.

<72> 다음으로, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제 2 개구부(403b)를 포함하는 컬러필터층(404)을 형성한다.

<73> 컬러필터층(404)은 적, 녹, 청색의 서브컬러필터가 일조를 이루며 단위화소를 형성한다. 상기 컬러필터층의 형성방법으로는 염색법, 전착법, 안료분산법, 인쇄법등이 적용될 수 있으며 본 발명에서는 일 예로 정확한 패턴 형성이 가능한 안료분산법에 의한 제조공정을 살펴본다.



- <74> 먼저, 적, 녹, 청색을 띠는 컬러수지 중 어느 하나를 상기의 블랙매트릭스(402)가 형성된 기판(401) 전면에 도포하고(여기서는 적, 녹, 청색순으로 도포하는 것을 기준으로 설명한다. 컬러수지의 도포 순서는 상관없다.)선택적으로 노광하여 원하는 영역에 적색의 서브컬러필터를 형성한다.
- <75> 다음으로 상기의 적색의 서브 컬러필터가 형성된 기판 위에 녹색의 컬러수지를 도포하고 선택적 노광을 통한 녹색의 서브 컬러필터를 해당영역에 패터닝한다. 청색에 대해서도 상기의 과정을 반복함으로써 청색의 서브컬러필터를 형성한다. 상기 공정에 의해서 서브컬러필터는 동일한 색상의 서브컬러필터가 일렬로 형성되는 스트라이프(stripe)형 또는 각각의 서브컬러필터가 서로 분리되어 형성되는 아일랜드형으로 형성될 수 있다.
- <76> 상기 적, 녹, 청색의 서브컬러필터를 형성하는 공정 중 어느 한 공정에서 제 2 개구부를 함께 형성한다. 즉, 서브컬러필터가 스트라이프 형으로 형성될 경우, 상기 제 1 개구부(403a)상에 형성되는 제 2 개구부(403b)는 적, 녹, 청색의 서브컬러필터 중 어느 하나에 형성될 수 있다. 한편, 인접하는 각 서브컬러필터층이 오버 랩되며 형성될 경우 오버 랩되는 서브컬러필터 영역에 제 2 개구부(403b)가 형성될 수도 있다. 도 5 및 6b는 인접하는 두 서브컬러필터에 걸쳐 형성되는 제 2 개구부를 도시하고 있다. 또한, 제 2 개구부(403b)는 제 1 개구부(403a)와 그 크기가 같거나 더 크게 형성하는 것이 후 공정을 형성하기에 편리하다.
- <77> 한편, 서브컬러필터가 서로 분리되어 형성되는 아일랜드 형으로 구성될 경우에는 블랙매트릭스 상에는 컬러필터층이 형성되지 않을 수도 있으므로 블랙매트릭스 상에 제 1 개구부만 형성하여 스페이서 형성 영역으로 사용할 수 있다.

- <78> 다음으로, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 개구부(403)를 포함하는 컬러필터층(404) 상에 액정에 전계를 형성하기 위한 공통전극(405)을 더 형성한다. 상기 공통전극(405)은 투명전극으로 구성되며 ITO 또는 IZO로 구성될 수 있다.
- <79> 공통전극은 TN(Twisted Nematic)모드로 작용하는 액정표시장치를 형성하고자 할 경우 사용될 수 있으며, 공통전극이 TFT어레이 기판 상에 형성되는 횡전계 방식 액정표시장치에서는 형성하지 않을 수 있다. 그러나 외부로부터의 정전기 방지를 위하여 컬러필터 기판의 배면 또는 상면에 ITO막을 형성한 후, 컬러필터 공정을 진행할 수 있다.
- <80> 다음으로, 도 6d에 도시된 바와 같이, 상기 공통전극(405) 상에 감광성의 유기막(406b)을 형성한다. 상기 감광성의 유기막은 스페이서를 형성하기 위한 것으로써, 상기 개구부를 통한 배면노광에 의해서 감광된다.
- <81> 상기 감광성 유기막이 형성된 후, 기판의 배면으로부터 자외선을 조사하여 배면노광을 실시한다. 이때 상기 감광성 유기막(406a)은 노광영역이 정화되는 네거티브(negative)형의 감광막인 것이 바람직하다. 또한, 배면노광되는 광이 상기 컬러필터층(404)을 통하여는 상기 유기막에 도달하지 못하도록 자외선 흡수재를 포함하는 것으로 구성할 수 있다. 그러나 상기 감광막은 네거티브 형에 한정될 필요는 없으며 포지티브 형의 감광막을 사용할 수도 있다.
- <82> 한편, 배면노광의 다른 방법으로는 일정 파장만 통과시키는 필터 글래스(filter glass)를 적용하여 배면노광할 수 있다.
- <83> 즉, 파장 길이가 약4000Å~7000Å인 가시광선대를 통과시키는 컬러필터층(404)에 4000Å 이하의 특정 파장대를 통과시키는 필터 글래스(filter glass)를 기판(401) 아래에 형성하고 배

면노광함으로써, 컬러필터층(404)에 자외선 흡수재를 포함하시키지 않고도 효과적으로 상기 감광성 유기막을 노광할 수 있다.

<84> 상기 방법에 의해 배면노광을 한후, 상기 감광성 유기막을 현상 및 세정하여 스페이서를 형성한다. 상기 스페이서는 각 단위화소마다 소정의 갯수 만큼 형성될 수 있으며 모델마다 다양할 수 있다. 대형 사이즈의 액정패널에는 단위화소당 2개의 스페이서를 형성할 수도 있다.

<85> 상기의 결과, 도 6e에 도시된 바와 같이, 상기 스페이서(406)는 개구부(403) 위에 형성된다. 그런데, 배면노광을 위해 블랙매트릭스 내에 상기 개구부를 형성하였지만, 상기 개구부를 통하여 배면으로부터 불필요한 빛이 새어나오는 것을 방지하기 위하여 상기 스페이서(406)는 차광할 수 있는 불투명의 유기막으로 구성하는 것이 바람직하다.

<86> 다음으로, 상기 스페이서(406) 위에 액정의 초기배향을 위한 배향막(407)을 형성한다. 상기 배향막(407)은 폴리이미드(polyimide)계열의 수지를 이용할 수 있다.

<87> 이상으로 스페이서 형성을 위한 별도의 마스크를 적용하지 않고도 배면노광에 의하여 스페이서를 형성할 수 있다.

<88> 또한, 상기 블랙매트릭스에 형성되는 제 1 개구부 및 컬러필터층에 형성되는 제 2 개구부는 별도의 공정 없이 마스크에 개구부 패턴만 더 형성하여 형성될 수 있으므로 공정을 단축할 수 있다.

<89> 한편, 도 7은 본 발명에 의한 컬러필터 기판 형성단계에서 컬러필터층의 단차가 심하여 평탄화막(over coat)를 형성하는 경우, 컬러필터 기판의 구조를 나타내는 단면도이다. 즉, 개구부를 포함하는 컬러필터층을 형성한 다음, 투명한 평탄화막(701)을 더 형성하고 이후 공정을 실시할 수 있다.



<90> 본 발명은 스페이서가 형성될 블랙매트릭스 상의 소정의 위치에 개구부를 형성하고 상기 개구부 상부에 형성되는 컬러필터층에 개구부를 형성하여 별도의 스페이서 형성용 마스크를 적용하지 않고도 효과적으로 컬러필터 기판을 제조할 수 있다. 특히, 개구부를 통해 배면노광함으로써 스페이서를 형성하는 본 발명은 컬러필터 기판이 공통전극을 포함하는 유무에 관계없고 컬러필터 기판이 평탄화막을 구비하는지 여부에 관계없이 적용될 수 있다.

【발명의 효과】

<91> 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의한 컬러필터 기판 형성공정에서는 스페이서를 형성하기 위하여 별도의 마스크를 적용하지 않고도 효과적으로 스페이서를 형성할 수 있다. 또한, 마스크 수를 줄임으로써 공정단축 및 제조 단가를 절감하고 생산량을 향상시키는 효과를 얻을 수 있다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

기판 상에 제 1 개구부를 포함하는 블랙매트릭스를 형성하는 단계;

상기 블랙매트릭스 상에 제 2 개구부를 포함하는 컬러필터층을 형성하는 단계;

상기 컬러필터층 상에 감광성 유기막을 형성하는 단계;

배면노광에 의해 상기 유기막을 노광하여 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 컬러필터층을 형성하는 단계에서 상기 제 2 개구부는 상기 제 1 개구부 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 평탄화막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 공통전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 스페이서를 형성하는 단계는 상기 제 1 개구부 및 제 2 개구부를 통하여 상기 유기막을 배면노광하는 단계;



상기 노광된 유기막을 현상하는 단계 및 세정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 컬러필터층은 자외선 흡수재를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 7】

제 1항에 있어서, 상기 배면노광은 필터 글래스를 적용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 필터 글래스는 가시광선 이하의 파장을 통과시키는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서, 상기 스페이서 상에 배향막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판 제조방법.

【청구항 10】

기판 상에 형성되는 제 1 개구부를 구비하는 블랙매트릭스;

상기 블랙매트릭스 상에 형성되며 제 2 개구부를 구비하는 컬러필터층;

상기 제 1 개구부 및 제 2 개구부 상에 형성되는 스페이서를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판.

【청구항 11】

제 10항에 있어서, 상기 제 2 개구부는 상기 제 1 개구부 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판.

【청구항 12】

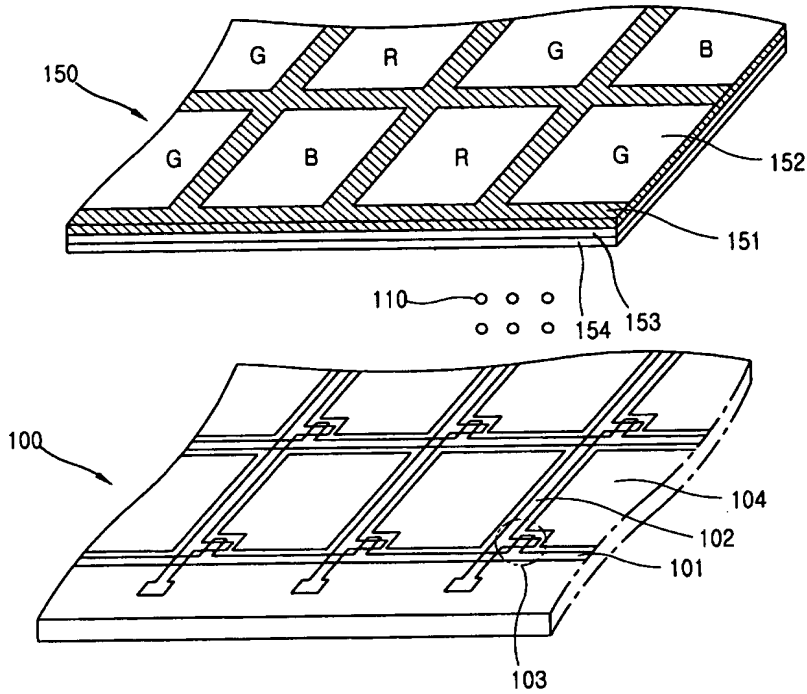
제 10항에 있어서, 상기 제 2 개구부의 크기는 적어도 상기 제 1 개구부의 크기와 같은 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판.

【청구항 13】

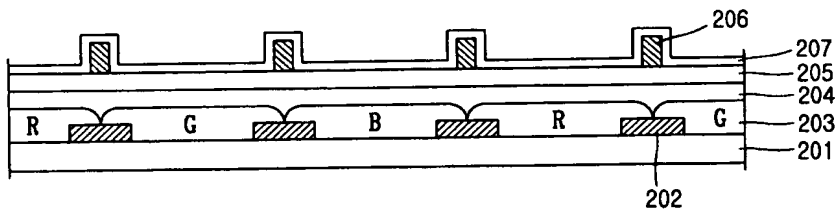
제 10 항에 있어서, 상기 컬러필터층 상에 평탄화막이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 컬러필터 기판.

【도면】

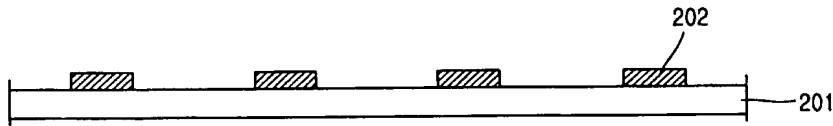
【도 1】



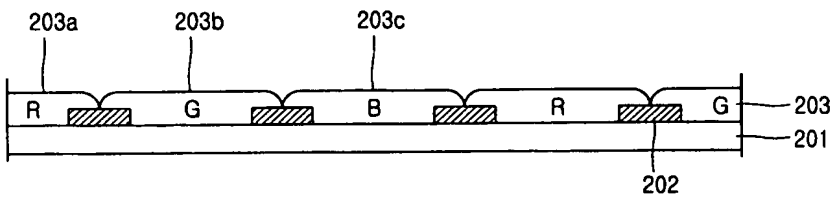
【도 2】



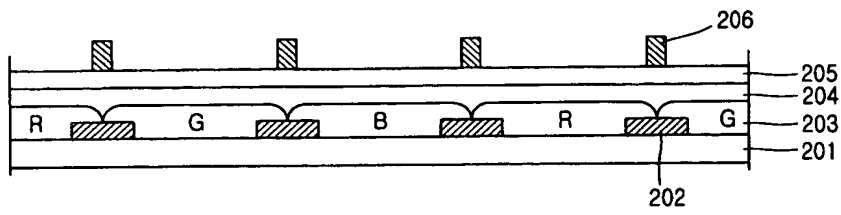
【도 3a】



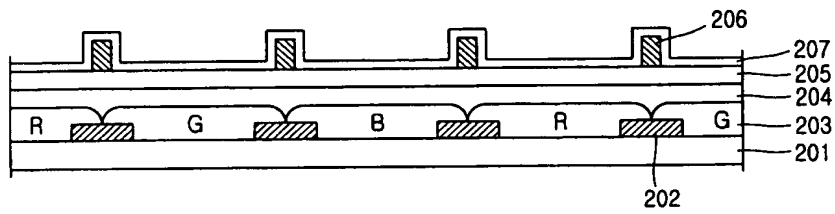
【도 3b】



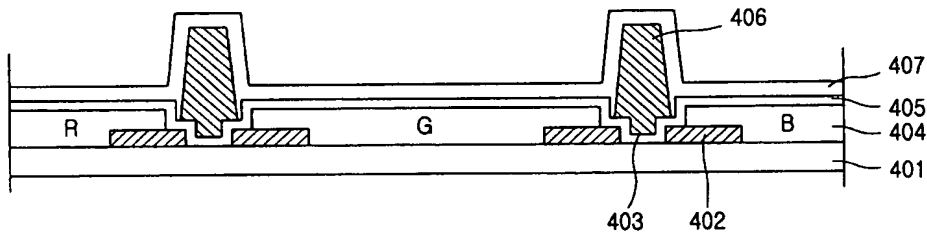
【도 3c】



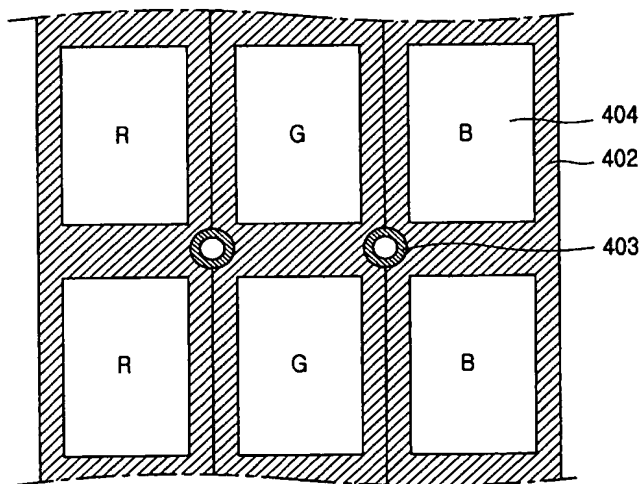
【도 3d】



【도 4】

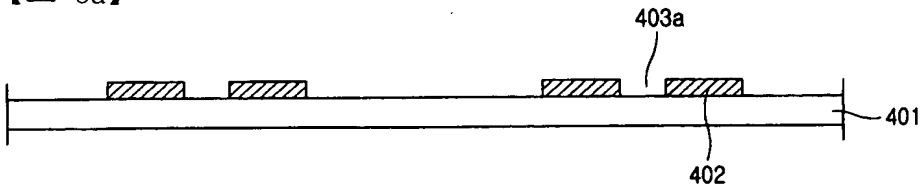


【도 5】

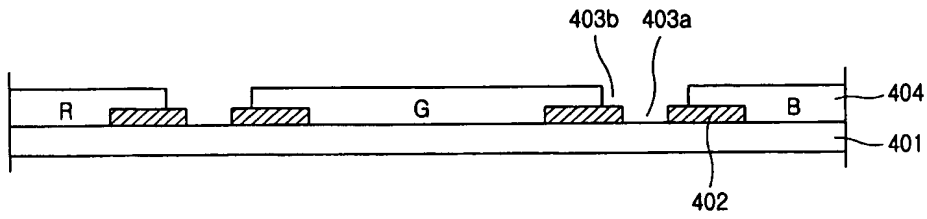




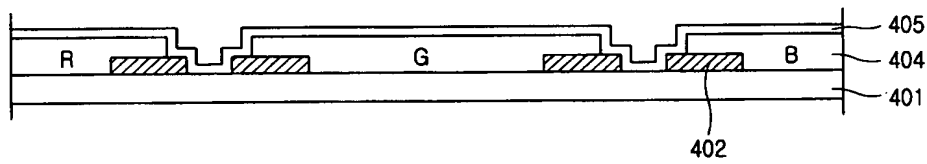
【도 6a】



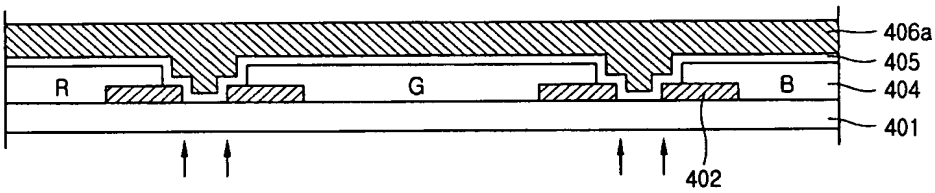
【도 6b】



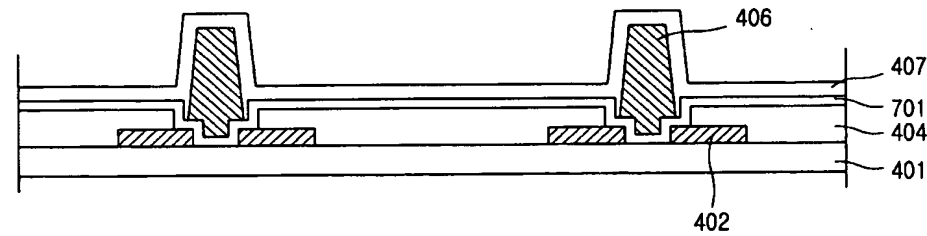
【도 6c】



【도 6d】



【도 6e】



【도 7】

